

DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA PARA DETERMINAÇÃO DE TURNO E DOTAÇÃO DE REGA EM ÁREAS IRRIGADAS DA REGIÃO DOS CERRADOS

Moacir Aurélio de Carvalho
Antonio Giacomini Ribeiro

RESUMO - Com base no método do balanço hídrico foi desenvolvido um programa para com o objetivo de determinar, dia a dia, o armazenamento da água nos solos irrigados na região dos cerrados do Brasil Central, onde também são considerados diferentes tipos de solos, culturas e tecnologias de irrigação. O programa cadastra a propriedade considerando os diferentes tipos de solo, tecnologia de irrigação, características das culturas e tratamentos culturais, a partir da definição de coeficientes específicos para cada cultura em seu respectivo perímetro irrigado. O produtor rural deverá instalar em sua propriedade um mini-posto climatológico que fornecerá os dados diários de temperatura do ar, umidade relativa, força do vento, cobertura do céu e total pluviométrico. Paralelamente um banco de dados climatológico será construído pelo próprio programa e, da mesma forma, armazenará um histórico do movimento da água no solo em cada talhão considerado. Uma vez iniciado o cálculo regularmente o agricultor obterá inúmeras vantagens como a economia de água, energia, adubos, defensivos e ainda poderá aumentar o tempo de vida útil dos equipamentos e redução dos gastos com mão-de-obra, tudo resultando na racionalização da agricultura irrigada.

ABSTRACT - With base in the method of the water balance a software was developed with the objective of determining, day by day, the storage of the water in the soils irrigated in the area of the closed of Central Brazil, where different types of soils, cultures and irrigation technologies are also considered. The program register the property considering the different soil types, irrigation technology, characteristics of the cultures and cultural treatments, starting from that are defined specific coefficients for each culture its respective irrigated perimeter. The farmer that it will supply the data newspapers of producer should install in its property a mini climatological station, temperature of the air, relative humidity, forces of the wind, covering of the sky and total pluviometer. Parallely a climatological database will be built by the own software and, in the same way, it will store a historical of the movement of the water in the soil in each considered belt of culture. Once initiate the calculation regularly the farmer will obtain countless advantages as the economy of water, energy, fertilizers, defensive and it can still increase the time of useful life of the equipments and reduction of the expenses with labor, everything resulting in the rationalization of the irrigated agriculture.

INTRODUÇÃO

Torna-se cada vez mais comum buscarmos auxílio na praticidade que a informática nos proporciona, haja visto tamanho avanço tecnológico em todas atividades econômicas, entre elas a de produção agrícola. Tratando-se de produção agrícola, temos que considerar a água um produto a ser contabilizado direto ou indiretamente nos custos finais de produção. Utilizando-se do método climatológico do Balanço Hídrico, foi desenvolvido um programa de computador (Software), como uma ferramenta a mais de suporte e orientação ao agricultor auxiliando-o na otimização da irrigação, informando-o qual o melhor momento de se irrigar, e ainda a quantidade de água necessária à irrigação.

METODOLOGIA

O software BHCulturas foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação Delphi versão 3.0, juntamente com o banco de dados Paradox versão 7.0, para rodar sobre a plataforma Windows.

A lógica do software consiste em sistematizar o método do balanço hídrico diário elaborado por RIBEIRO (1990). A técnica indicará as necessidades hídricas diárias de uma determinada cultura, considerando a interação entre o comportamento atmosférico e o estágio de desenvolvimento da cultura.

(*) Bolsista do Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos./UFU.

(**) Prof. Dr. do Instituto de Geografia/UFU. giacomini@ufu.br

Os dados de temperaturas, precipitação, umidade relativa e velocidade do vento, necessários para o cálculo, serão coletados três vezes ao dia em um mini-posto climatológico montado pelo LCRH (Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos) da UFU (Universidade Federal de Uberlândia), e instalado na propriedade em área a ser definida por uma equipe do laboratório. (Fotos 01 e 02)

Foto 01 – Mini-posto



Foto 02 – Pluviômetro Ville de Paris



DESENVOLVIMENTO

Inicialmente tomou-se o devido cuidado para dinamizar o banco de dados somente com as tabelas necessárias para o cadastro da propriedade e áreas a serem definidas de acordo com o tipo de solo e otimização do processo de irrigação utilizado, e também tabelas de armazenamento dos dados diários com os cálculos do balanço hídrico.

A lógica de programação evita várias possibilidades de erros na entrada e consistência dos dados diários, tais como temperatura mínima maior que a máxima, cálculo automático da umidade relativa, tentativa de gravar registro duplicados. Utilizou-se também a técnica de respostas fechadas, ou seja, o usuário poderá escolher somente opções disponíveis.

Cada usuário terá um nível de acesso diferenciado de acordo com sua senha, a opção *Cadastro de Usuários* permitira não só cadastrar um novo usuário, bem como alterar, se necessário for, os níveis de acessos. (Telas 01 e 02)



Tela01- Acesso ao sistema.

Tela02 – Cadastro de usuários e configurações de acessos.

O cálculo do balanço hídrico diário é personalizado por área, podendo haver várias áreas cadastradas, previamente definidas pela equipe do LCRH de acordo com o tipo de cultura, de solo, o estágio de desenvolvimento da cultura e o dimensionamento do perímetro irrigado. (Tela 03)

Tela03 – Cadastro de áreas.

Área: 01
Descrição: ÁREA 1
Cultura: Soja
Solo: Média
Estágio: ESTÁGIO 3

Três leituras serão necessárias, sendo a primeira às 7:00 hs, a segunda às 11:00 hs, e ao finalizar a entrada dos dados às 15:00 hs. O Software processará automaticamente o cálculo do balanço hídrico, se o armazenamento final for menor que a capacidade de armazenamento de água do solo, um aviso aparecerá informando a quantidade de água que o solo precisa para restabelecer a capacidade de campo. Lembrando que o agricultor não precisará efetuar nem interpretar os cálculos, pois uma mensagem já o informa de forma clara e precisa a disponibilidade de água no solo no exato momento. Apenas os campos de temperatura seca, temperatura úmida, força do vento e precipitação (se houver), é que deverão ser preenchidos pelo agricultor, a umidade relativa será calculada automaticamente pelo software. (Tela 04)

Dados do Usuário:
Usuário: 2
Nome: Moacir Aurélio de Carvalho
Nível: 1 Analistas
Login: MOACIR
Senha: *

Restrições do Usuário:
 Trocar Senha
 Cadastrar Usuários
 Cadastrar Leituras
 Cadastrar Áreas
 Calcular Balanço Hídrico
 Efetuar Manutenção de Parâmetros

Usuários Cadastrados:

Usua.	Nome do Usuário	Login
1	Antonio Giacomini Ribeiro	GIACOMINI
2	Moacir Aurélio de Carvalho	MOACIR

BH CULTURAS Determinação Prática dos Critérios de Irrigação de Culturas Temporárias - [Leituras Diárias]

Cadastros Consultas Relatórios Usuário Utilitários Janelas Ajuda Sair

Leitura Consultas Relatórios

Informe a data : 28/01/2000

Informe a área : AREA 1

Cultura : Soja Latitude : 18
 Solo : Média Capacidade : 75
 Estágio : ESTÁGIO 3 Armazenamento : 60

Horários
 7 horas 11 horas 15 horas

Horário das 7 horas

Temperatura Termômetro Seco : 26.0
 Temperatura Termômetro Úmido : 20.0
 Umidade Relativa : 55%
 Característica do Vento : 4
 Precipitação : 0.0
 Temperatura Mínima : 0.0
 Temperatura Máxima : 0.0

Horário das 11 horas

Temperatura Termômetro Seco : 29.0
 Temperatura Termômetro Úmido : 21.0
 Umidade Relativa : 45%
 Característica do Vento : 5
 Precipitação : 0.0

Horário das 15 horas

Temperatura Termômetro Seco : 34.0
 Temperatura Termômetro Úmido : 23.0
 Umidade Relativa : 36%
 Característica do Vento : 7
 Precipitação : 0.0
 Irrigação Total do dia : 12.0

Data	Área	Qzero	Tm	Um	Vvm	F1	F2	F3	Eip	Kc	Etc	P	P-I-Etc	Alt	Árm	Ármf	Obs	
27/01/2000	1	16.7	27.0	62	5.0	0.0120	1.05	1.15	6.5	1.2	7.8	0.0	0.0	-7.8	-7.8	67.6	59.7	Irigar 15.3 mm
28/01/2000	1	16.7	30.8	43	5.3	0.0120	1.15	1.15	8.1	1.2	9.8	0.0	12.0	2.2	2.2	59.7	62.0	Irigar 13.0 mm

00000000000000 - MOACIR NUM 16:40

Tela04 - Entrada dos dados diários e cálculo do balanço hídrico.

O agricultor poderá consultar a qualquer momento, quanto de água foi necessária na irrigação dia-a-dia, bastando para isso informar o mês, ano e área a qual quer consultar. Ao informar na manutenção de parâmetros o custo de energia por milímetros de água, encontrará o valor gasto com energia na irrigação. (Tela 05)

Tela05 – Consulta dos dados por mês, ano e área.

Data	Etc	P	I	P+I-Etc	Alt	Armi	Armf	Observação
01/01/2000	4.5	37.3	0.0	32.8	32.8	61.1	75.0	
02/01/2000	5.6	0.0	0.0	-5.6	-5.6	75.0	69.4	
03/01/2000	6.0	0.0	0.0	-6.0	-6.0	69.4	63.4	
04/01/2000	5.4	0.0	0.0	-5.4	-5.4	63.4	58.0	Irigar 17.0 mm
05/01/2000	6.7	0.0	0.0	-6.7	-6.7	58.0	51.3	Irigar 23.7 mm
06/01/2000	6.7	0.0	0.0	-6.7	-6.7	51.3	44.6	Irigar 30.4 mm
07/01/2000	6.7	12.5	0.0	5.8	5.8	44.6	50.4	Irigar 24.6 mm
08/01/2000	9.0	0.0	12.0	3.0	3.0	50.4	53.4	Irigar 21.6 mm
09/01/2000	6.6	7.0	12.0	12.4	12.4	53.4	65.8	
10/01/2000	6.3	39.0	0.0	32.7	32.7	65.8	75.0	
11/01/2000	4.4	112.0	0.0	107.6	107.6	75.0	75.0	
12/01/2000	6.4	5.0	0.0	-1.4	-1.4	75.0	73.6	
13/01/2000	7.7	0.0	0.0	-7.7	-7.7	73.6	65.9	
14/01/2000	8.5	0.0	0.0	-8.5	-8.5	65.9	57.4	Irigar 17.6 mm
15/01/2000	8.0	0.0	12.0	4.0	4.0	57.4	61.4	Irigar 13.6 mm
16/01/2000	7.4	0.0	12.0	4.6	4.6	61.4	66.0	
17/01/2000	6.1	0.0	0.0	-6.1	-6.1	66.0	60.0	Irigar 15.0 mm
18/01/2000	8.1	0.0	12.0	3.9	3.9	60.0	63.8	
19/01/2000	8.5	0.0	0.0	-8.5	-8.5	63.8	55.3	Irigar 19.7 mm

CONCLUSÕES

Ao adotar a técnica ora desenvolvida, o agricultor economizará água e energia, terá maior eficiência na aplicação de adubos e defensivos, aumentará o tempo de vida útil dos equipamentos, reduzirá os gastos com mão-de-obra, tudo resultando na racionalização da agricultura irrigada.

BIBLIOGRAFIA

RIBEIRO, A.G. Balanço Hídrico. Maringá, Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Geografia. (Série Textos Básicos, 1). 1990.